

体感実験による一時停止支援警告に対する評価

徳島大学院 学生員 ○鈴江宗大 徳島大学 工学部 正会員 山中英生
流通科学大学 情報科学部 正会員 三谷哲雄 徳島大学院 学生員 秀浦 光

1. はじめに

出合頭事故の多くは、非優先側車両の一時停止を遵守しないことに要因があるとされる。そこで、筆者らは非優先側で一時停止を行おうとしない車両に警告を与えて、未然に出合頭事故を防ぐ一時停止支援システムの警告判定方式を開発してきた。

本研究では、発生した警告をドライバーに体感評価させることで、警告に対する感じ方や受忍意識について検証することを目的として、警告装置を実装した車両を製作し、路外実験を実施した。

2. 警告判定方式

開発した警告判定方式は、車載機から収集する運転挙動情報を元にして、警告を与えた時、設定した停止位置の手前で停止出来るかを判定する。設定した位置手前で停止出来ないと予測されると警告を発する。この時の停止挙動は、「判定地点からは、通常制動空走時間 T_{bm} の空走後に通常制動加速度 A_{bm} により、発見位置まで減速する。交差道路からの車両・通行者などを発見可能な時点移行は、急制動空走時間 T_m 後に急制動加速度 A_m のブレーキで停止する。」と仮定した。なお、ブレーキ空走時間とブレーキ加速度は個別の使用者の能力を用いることが可能で、また停止位置は警告感度を調整出来るようにしている。そして、必要な挙動情報として、車両位置を RTK-GPS により、速度を車速パルス、フットポジションをレーザーセンサーから得て警告判定アルゴリズムを PC 上で作動させる警告装置を製作した。

3. 警告感度の体感評価走行実験

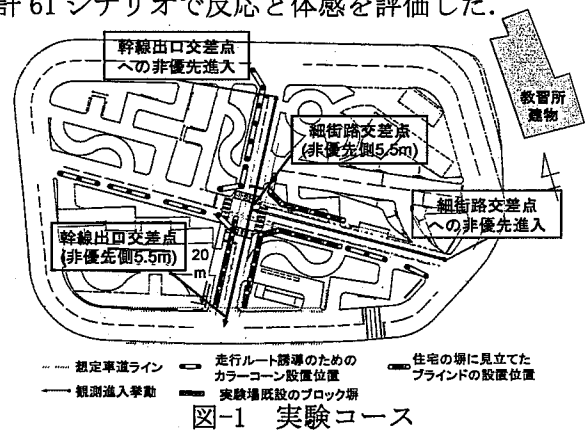
警告に対して適切で受忍できる警告感度を得ることを目的として、システムの実装実験を行った。

実験コースは、図-1 に示すように徳島県第一教習所のコースに障害物を設置して、視界と道幅を制限して、街中の見通しの悪い無信号細街路小交差点への非優先進入を再現した。

交差点で飛び出し等があるかもしれない事を想

定し、安全確認も含めて普段通りの運転をする様に指示した。15 分間の体感走行を 1 シナリオとし、異なる設定値で一人 3～5 回行った。

警告が発生する度に、警告タイミングをヒアリングし、シナリオ走行終了後には、警告に対しての煩わしさと受忍性のアンケートを実施した。被験者は初心者 7 人、一般 4 人、高齢者 4 人の計 15 人で行い、合計 61 シナリオで反応と体感を評価した。



4. 実験結果とその考察

1) 警告発生状況

警告が発生時の速度と交差点中心からの車両位置をタイミング評価でマークで分けた図を図-2 に示す。一見すると、タイミング評価と速度・位置に関係が見られない。そこで、警告発生時の速度を V 、交差点からの車両位置を X として、警告が発生した時の速度で、交差点まで達する予測時間を意味する交差点突入時間 X/V を求めて、これに着目して分析を行った。

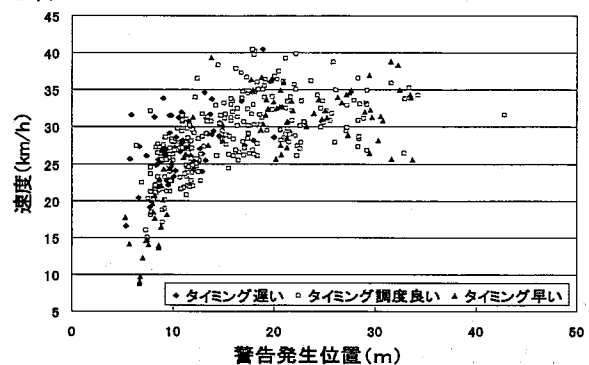


図-2 警告発生時位置と速度

2) 警告タイミング評価

交差点突入時間と警告発生タイミング評価の関係を図-3に示す。交差点突入時間が大きな手前の時点では、警告が早いと感じる割合が高くなる傾向が見られる。どのような警告時点でも調度良いとする意見は多いものの、1.5秒以下の時点での警告では「遅い」の意見が多くなっていることが分かる。

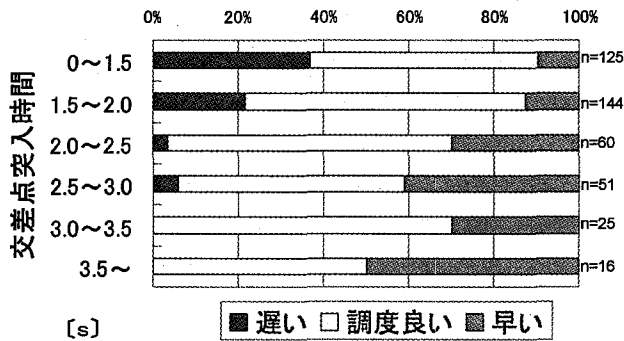


図-3 警告のタイミング評価

3) 警告に対する煩わしさ

シナリオ走行を通しての煩わしさとシナリオごとの平均の交差点突入時間の関係を図-4に示す。

交差点突入時間が大きい時点での警告は煩わしく感じる傾向にあることが分かる。交差点突入時間が平均2.0秒以上となる時点で警告が生じているシナリオでは煩わしく感じる割合が多くなっている。2.0秒未満での警告が煩わしさを感じにくいと言える。ただし、上記で指摘したように1.5秒未満の時点での警告はタイミング評価が低く、「遅い」という意見も多くなる。このことから、1.5~2.0秒の時点での警告発生は比較的煩わしく感じにくく、タイミングの評価も良いことが分かる。

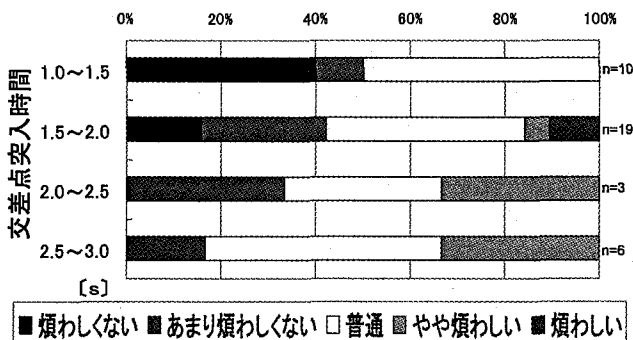


図-4 警告に対する煩わしさ

4) 警告に対する受忍性

警告の煩わしさに対する受忍性の質問に対する回答結果を図-5に示す。このように交差点突入時間に関係なく、全体的に安全面を考慮すれば多少の煩わしさは仕方ないとしている。システムに対する受忍性があると考えられる。

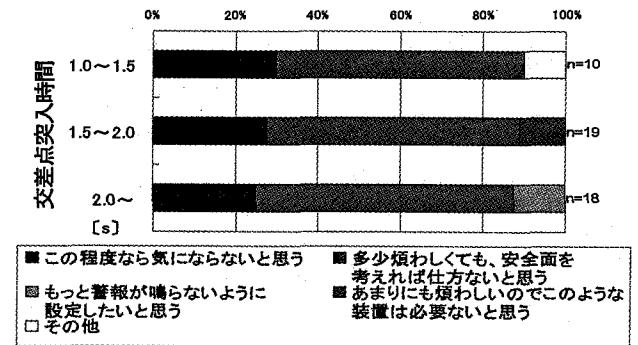


図-5 警告に対する煩わしさ

5) システムの有効性の評価

システムの出合頭事故への有効性の質問に対する回答結果を図-6に示す。このように大半以上は有効としており、有効でないという意見が無い事から、システムに対しての有効性が見られた。

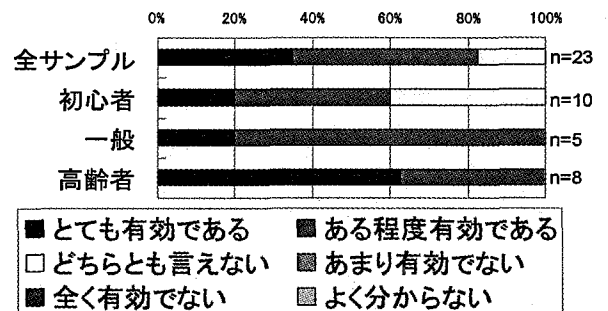


図-6 出合頭事故への有効性

5. おわりに

実験結果からは、交差点突入時間で1.5~2.0秒手前の時点での警告が煩わしく感じにくくタイミングも良い事が分かった。また、警告に関しては安全のためなら仕方ないという答えが多く、受忍性もあることが分かった。出合頭事故に対して有効でないという意見が無い事から、システムの有効性が見られた。今後の課題として、フットポジション、ブレーキ能力値を考慮した上での体感評価の分析などが挙げられる。

※参考文献：山中英生，三谷哲雄，秀浦光：無信号交差点一時停止支援ITSの警告判定のアルゴリズムに関する分析，第26回交通工学研究発表会論文報告集，2006年，交通工学研究会